

核三廠核安管制紅綠燈視察報告
(113 年第 3 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 113 年 11 月

目 錄

視察結果摘要.....	1
報告本文.....	3
壹、電廠本季運轉狀況簡述.....	3
貳、反應器安全基石視察.....	4
一、R04 設備排列配置.....	4
二、R05Q 火災防護(季).....	4
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	5
四、R12 維護有效性.....	6
五、R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	7
六、R22 偵測試驗.....	8
七、R23 暫時性電廠修改.....	9
八、OA1 績效指標查證.....	10
參、其他基礎視察.....	11
一、核能三廠 1 號機第 1 次維護測試週期(MSC)作業視察.....	11
肆、結論與建議.....	12
伍、參考資料.....	13
附件：113 年第 3 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目.....	14

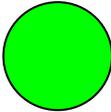
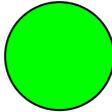
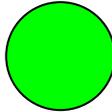
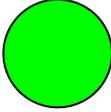
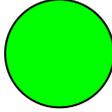
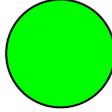
視察結果摘要

113 年第 3 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 13 週駐廠視察及 1 次專案視察。

駐廠視察部分，與核安管制紅綠燈有關之視察項目（如附件），已於 113 年第 3 季前，依據核能安全委員會（以下簡稱本會）核安管制組程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」預先排定，由本會核安管制組視察員輪流執行。視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項。本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

專案視察部分，本季共計辦理 1 次專案視察，視察主題為「核能三廠 1 號機第 1 次維護測試週期(MSC)作業」，於 7 月 28 日至 9 月 6 日執行。本次專案視察之查證結果，皆符合本會安全管制相關要求。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（113 年第 3 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性管制措施。

	肇始事件	救援系統	屏障完整
1 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
2 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

報告本文

壹、電廠本季運轉狀況簡述

1 號機：7 月 27 日運轉執照屆期，7 月 28 日進入除役期間。

2 號機：本季除下列原因降載外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

(一) 7 月 14 日降載至 80.6% 功率執行主汽機控制閥測試。

(二) 8 月 8 日降載至 97.1% 功率執行緩和劑溫度係數(MTC)之測量，以及 8 月 18 日降載至 80.4% 功率執行主汽機控制閥測試。

(三) 9 月 22 日降載至 80.6% 功率執行主汽機控制閥測試。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備排列配置

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04「設備排列配置」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認下列系統/串之可用性：(1)在電廠當時組態下，具高風險顯著性之重複或後備系統/串，或剩餘可用系統/串；(2)在最近曾因長時間停止運轉、維護、修改或測試因素而重新排列配置過之風險顯著之系統/串；(3)風險顯著之單串系統。

本季主要查證 1 號機廠用海水系統、核機冷卻水系統，與 2 號機輔助汽機系統相關管閥排列配置狀態，包括閥位定位且無足以影響閥門功能之洩漏、依規定應上鎖之閥門確實上鎖、閥牌懸掛與正確性，以及管閥連接之避震器、吊架、支架安裝與功能；同時參考圖面、電廠正常/異常/緊急運轉操作程序書，確認電廠能夠發現並解決可能導致肇始事件發生或影響救援系統或屏障完整性功能之問題，俾降低機組潛在風險。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

二、R05Q 火災防護(季)

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護(季/年)」之每季視察項目，屬於「肇始事件」、「救援系統」之安全基石範圍。視察重點包括核三廠消防系統配置狀態、消防

設備維護情形及火災防護作業，並針對廠區內安全重要區域進行巡視。

本季主要查證 1 號機控制廠房、輔助廠房、柴油機廠房，以及 2 號機輔助廠房之消防系統與設備，包括消防水噴灑系統、消防水槽、消防水隔離閥、消防栓水帶箱、二氧化碳儲存槽、防火牆、防火門等；同時針對二氧化碳滅火系統與馬達帶動消防泵測試、可燃物管制作業進行查證。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括運轉人員訓練或模擬器操作，並確認訓練計畫符合要求。

本季主要查證值班人員於團隊溝通表現是否明確、反應能力是否及時、警報處理與異常/緊急操作程序書是否正確使用、課程內容與經驗回饋案例之熟稔度等，包括飼水控制閥之控制解說及其晃動現象分析、廠房現場測驗、模擬器操作等。相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4608，名稱「IER-112-31-14：AE-FV478有晃動現象(儀控部分)」。
2. 課程編號 M4639，名稱「113年度運轉員(RO)及高級運轉員(SRO)現場測驗」。
3. 模擬操作中心「運轉人員團隊操作評測」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

四、R12 維護有效性

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為維護法規之(a)(1)項目（進入監管設備之矯正作業及監測）與(a)(2)項目（性能與狀況監測）之議題審查，包括：(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫，執行情形及現況是否相互符合；(2)進入或脫離(a)(1)範疇者，是否依程序進行，且符合相關準則。

本季主要查證 113 年 4 月 1 日至 113 年 6 月 30 日核三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)之維護有效性作業、列入(a)(1)案件與回復(a)(2)監管案件執行情形，以及維護法規審查小組工作現況，包括維護法規範圍更動、安全重要度變更、性能準則修改、高安全重要度系統/設備/組件(SSC)之功能失效判定、不可用度輸入資料、性能評估結果、(a)(1)現況報告等。

(二) 視察發現：

1. 簡介：

查證列入(a)(1)項目之案件，計有2項視察發現。

2. 說明：

(1)1號機及2號機之圍阻體隔離閥 GB-HV202均於 EOC-27大修期間執行局部洩漏率測試不合格，維護法規審查小組(MREP)第72次會議決議請機械組擇期討論維護策略。經查機械組已於113年4月11日召開會議討論新維護策略，惟其

(a)(1)報告未同步更新。

(2)1號機主蒸汽隔離閥功能已於 EOC-27大修後執行快關測試合格，惟其未申請恢復(a)(2)監管。

3. 分析：

(1)第1項係作業程序缺失，電廠已更新(a)(1)報告，並不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)第2項有關主蒸汽隔離閥功能之測試雖為合格，惟電廠採保守決策，說明恢復(a)(2)監管前之性能目標應以二次大修測試合格較為妥適，爰維持列於(a)(1)項目，並不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

上開視察發現已當場要求電廠澄清說明，電廠亦立即完成改善。

五、R13 維護風險評估及緊要工作控管

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括：(1)確認電廠已依據美國 10 CFR 50.65(a)(4)及電廠程序書之要求執行風險評估；(2)確認電廠已將完整資訊納入風險評估考量，並正確使用風險評估分析工具；(3)確認電廠已依據程序書與風險評估結果進入適當之風險類別或範圍，有效執行作業管控或風險管理行動，同時在所處運轉模式下，維持關鍵安全功能。

本季主要查證 1 號機及 2 號機近期之運轉風險評估報告，以及電

廠工作排程及臨時檢修作業，確認電廠是否依程序書規範，完成風險評估、風險管理及風險查核；同時針對運轉風險評估之人員資格進行查證，經查相關人員皆已完成核電廠安全度評估專業訓練，符合程序書 180「維護工作排程作業管制程序」要求。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

六、R22 偵測試驗

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為驗證風險顯著之結構、系統及組件是否有能力執行其特定安全功能，同時評估是否處於適當整備狀態，包括：(1)現場查證，含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、程序書符合性；(2)數據審查，含運轉規範、最新版終期安全分析報告及程序書要求之符合性。本季主要查證項目如下：

1 號機：

1. 600-0-007「硼酸系統週期狀況測試(MODE 1, 2, 3, 4)」。

2 號機：

1. 600-I-SB-1002「反應器保護系統 B 串邏輯雙月測試」。

2. 600-M-IST-201.11「用過燃料池循環系統每三個月止回閥部份衝程測試程序書」。

3. 600-0-010A「控制室緊急空氣淨化系統 A 串運轉測試」。

4. 600-0-049「廠用海水控制閥可用性測試」。

5. 600-0-073B「緊要寒水泵 B-P031及管閥可用性測試」。

6. 600-0-125B「柴油發電機 B 串燃油傳送泵 KJ-P147/P148測試」。
7. 600-0-159「調壓槽加熱器容量認證」。
8. 600-0-163「非大修期間 ESF 系統管路滿水驗證」。
9. 650-I-AE-1001「FV-478/488/498飼水控制閥備用迴路及雙迴路切換功能測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

七、R23 暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認暫時性電廠修改不會影響重要安全系統之安全功能，包括：(1)確認電廠已依據程序書 1102.03「設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序」規定辦理相關作業；(2)確認該修改是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性。

本季主要查證 1 號機及 2 號機開立至 113 年 9 月 12 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TC-02-112-003、TM-01-112-006、TM-01-112-010、TM-01-112-011、TM-01-112-012、TM-01-113-006、TM-02-112-004、TM-02-112-005、TM-02-112-007、TM-02-112-008、TM-02-113-002、TM-02-113-003、TM-02-113-004、TM-02-113-005、TM-02-113-006、TM-02-113-008、TM-02-113-009 等 17 件；其中 TM-01-112-011、TM-02-112-005 屬安全相關，並未變更原設計功能。另超過三個月未恢復者，經查皆已依程序書 171.1「核三廠 10CFR 50.59 評估作業程序」完成評估作業。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

八、0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認電廠績效指標(PI)相關數據之正確性及完整性。

本季主要查證「113年第2季績效指標評鑑報告」項目如下：

1. 肇始事件3項指標：

- (1)前4季每7000臨界小時非計劃性反應爐急停。
- (2)前12季非計劃性反應爐急停且喪失正常熱移除功能。
- (3)前4季每7000臨界小時非計劃性功率變動 $>20\%$ 額定功率。

2. 救援系統5項指標：

- (1)前12季緊急柴油發電機(EDG)不可用率。
- (2)前12季高壓注水(HPSI)不可用率。
- (3)前12季輔助飼水(AFW)不可用率。
- (4)前12季餘熱移除(RHR)不可用。
- (5)前4季安全系統功能失效次數。

3. 屏障完整2項指標：

- (1)反應爐冷卻水比活度。
- (2)RCS 鑑定洩漏率。

(二) 視察發現：

各項指標值依指標門檻判斷均為綠色燈號，屬沒有安全顯著之視察發現。

參、其他基礎視察

一、核能三廠 1 號機第 1 次維護測試週期(MSC)作業視察

本項視察於 113 年 7 月 28 日至 9 月 6 日執行，視察項目如下：

- (一) 安全管制作業及設備維護測試查證。
- (二) 輻射安全防護作業查證。
- (三) 廢棄物管制作業查證。

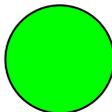
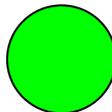
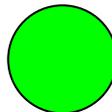
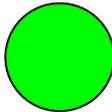
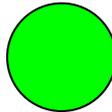
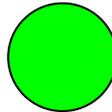
本次專案視察之查證結果，除役安全部分，電廠皆依 MSC 計畫及相關程序書規定執行維護測試作業，未發現相關缺失；輻防安全部分，電廠依合理抑低計畫執行，無發生人員劑量超限、環境污染或其他重大輻安事件，其餘建議事項均已當場請電廠提出澄清或檢討改善；廢棄物營運管理部分，本次檢查發現之放射性廢棄物設施營運各項缺失，情節輕微未涉及營運安全疑慮，電廠已完成改善；環境輻射監測結果顯示對周圍環境無輻射安全之影響。

肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項。本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

專案視察部分，本季共計辦理 1 次專案視察，視察主題為「核能三廠 1 號機第 1 次維護測試週期(MSC)作業」，於 7 月 28 日至 9 月 6 日執行。本次專案視察之查證結果，皆符合本會安全管制相關要求。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（113 年第 3 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性管制措施。

	肇始事件	救援系統	屏障完整
1 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
2 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

伍、參考資料

- 一、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備排列配置」。
- 二、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護(季/年)」。
- 三、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 四、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 五、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」。
- 六、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 七、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 八、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件：113 年第 3 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目

駐廠日期	核安管制紅綠燈視察項目				
07 月 01 日~07 月 05 日				MR-a1/2	
07 月 08 日~07 月 12 日	SP2		F1		
07 月 15 日~07 月 19 日	SP1			PI	
07 月 22 日~07 月 26 日	SP2	T			
07 月 29 日~08 月 02 日	SP		A1 (BH, EF)		
08 月 05 日~08 月 09 日	SP			MR-a4	
08 月 12 日~08 月 16 日	SP		A2 (AB, FC)		
08 月 19 日~08 月 23 日	SP	T			
08 月 26 日~08 月 30 日			F2		
09 月 02 日~09 月 06 日	SP		F1		
09 月 09 日~09 月 13 日	SP			DCR-T	
09 月 16 日~09 月 20 日	SP		A1 (EG)		
09 月 23 日~09 月 27 日		T			

備註：

各項代碼表示項目如下：

A：設備排列配置查證（NRD-IP-111.04）

F：火災防護視察每季部分（NRD-IP-111.05AQ）

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫（NRD-IP-111.11）

MR-a1/2：維護有效性每季部分（NRD-IP-111.12）

MR-a4：維護風險評估及緊要工作控管每季部分（NRD-IP-111.13）

SP：偵測試驗查證（NRD-IP-111.22）

DCR-T：暫時性電廠修改（NRD-IP-111.23）

PI：績效指標查證（NRD-IP-151）